

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11 N° de publication : 2 815 562.
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

21 N° d'enregistrement national : 00 13551

51 Int Cl⁷ : B 23 K 31/02, B 23 K 9/167, 35/24

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 23.10.00.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 26.04.02 Bulletin 02/17.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

71 Demandeur(s) : L'AIR LIQUIDE SOCIÉTÉ ANONYME
POUR L'ÉTUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCÉ-
DÉS GEORGES CLAUDE — FR.

72 Inventeur(s) : COSSON STEPHANE, CAZOTTES
ERIC et DARRAS FRANÇOIS.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) :

54 PROCÉDE DE SOUDO-BRASAGE TIG.

57 L'invention concerne un procédé de soudo-brasage
TIG, dans lequel on assemble au moins deux pièces métal-
liques galvanisées en réalisant une fusion d'un fil d'apport
fusible au moyen d'une torche de soudage TIG munie d'une
électrode en tungstène alimentée en courant électrique, et
en mettant en oeuvre une protection gazeuse, de manière à
réaliser au moins un joint de soudure entre lesdites pièces
métalliques. L'électrode en tungstène est alimentée en cou-
rant électrique alternatif. Le fil d'apport est en cupro-alumi-
nium ou en cupro-silicium. Le gaz de protection est choisi
parmi l'argon et les mélanges d'argon et d'hélium, de préfé-
rence un mélange d'argon et d'hélium contenant jusqu'à
30% en volume d'hélium, le reste étant de l'argon.

FR 2 815 562 - A1



1

5

La présente invention se rapporte à un procédé de soudo-brasage TIG (Tungsten Inert Gas) de tôles galvanisées, en particulier utilisable pour souder des pièces destinées à former des parties de véhicules.

10 Aujourd'hui, dans l'industrie automobile, les tôles galvanisées sont couramment utilisées pour fabriquer des véhicules.

Toutefois, obtenir un assemblage correct de telles tôles pose problème au plan industriel.

15 Ainsi, les principales difficultés liées au soudage des tôles galvanisées sont, d'une part, d'éviter de percer les tôles fines, c'est-à-dire des tôles ayant des épaisseurs inférieures à 2 mm qui sont les plus répandues, et, d'autre part, d'éviter ou de minimiser les projections adhérentes pouvant résulter du procédé d'assemblage de ces tôles, en particulier lorsque ces projections risquent de se produire sur les faces ou

20 côtés destinés à constituer des parties visibles du véhicule.

Actuellement, pour les assemblages manuels de tôles galvanisées, les procédés couramment utilisés sont le soudo-brasage à la flamme, le soudage MIG (Metal Inert Gas) et le soudo-brasage MIG.

25 Cependant, aucun de ces procédés ne peut être considéré comme pleinement satisfaisant.

En effet, en soudo-brasage à la flamme, les produits d'apports sont coûteux et le procédé peut engendrer des déformation des tôles et reste salissant puisque le flux de brasage doit être ensuite éliminé.

30 Par ailleurs, le soudage MIG des fines épaisseurs est très difficile et très problématique à cause des projections qu'il occasionne et des risques

de perçage qui se produisent et entraînent, dès lors, de nombreuses retouches post-soudage des tôles soudées.

En outre, le soudo-brasage MIG, qui combine procédé MIG et utilisation d'un fil d'apport de type cupro-aluminium ou cupro-silicium, engendre des projections facilement adhérentes sur les tôles qui doivent être ensuite être éliminées par post-traitement des tôles soudées.

Le but de la présente invention est alors de proposer un procédé efficace d'assemblage de pièces galvanisées, c'est-à-dire recouvertes d'une couche superficielle de zinc, lequel ne présente pas les inconvénients susmentionnés et qui permettent de passer outre les difficultés liées à la présence de zinc sur les pièces à souder.

La solution est alors un procédé de soudo-brasage TIG, dans lequel on assemble au moins deux pièces métalliques galvanisées en réalisant une fusion d'un fil d'apport fusible au moyen d'une torche de soudage TIG munie d'une électrode en tungstène alimentée en courant électrique, et en mettant en œuvre une protection gazeuse, de manière à réaliser au moins un joint de soudure entre les dites pièces métalliques.

Selon le cas, le procédé de l'invention peut comprendre l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- l'électrode en tungstène est alimentée en courant électrique alternatif de manière à générer au moins un arc électrique.

- le fil d'apport est en cupro-aluminium ou en cupro-silicium.

- le gaz de protection est choisi parmi l'argon et les mélanges d'argon et d'hélium, de préférence un mélange d'argon et d'hélium contenant jusqu'à 30% en volume d'hélium, le reste étant de l'argon.

- les pièces sont en aciers galvanisé ou électro-zingué avec un revêtement de zinc ayant une épaisseur de 3 à 50 microns.

- l'intensité du courant est comprise entre 30 A et 400 A, de préférence comprise entre 60 A et 250 A.

- le diamètre du fil est compris entre 0.4 mm et 2 mm, de préférence

entre 0,6 mm et 1,2 mm.

- la vitesse de soudage, en manuel, est supérieure à 20 cm/min, de préférence comprise entre 30 cm/min et 100 cm/min.

- les pièces galvanisées à souder sont des pièces entrant dans une structure de véhicule, en particulier des pièces de carrosserie.

- l'épaisseur des pièces est comprise entre 0.1 mm et 3 mm, de préférence de l'ordre de 0.5 mm à 2 mm.

En d'autres termes, l'invention repose essentiellement sur l'utilisation d'arc électrique obtenu par une torche de soudage TIG (Tungsten Inert Gas) comme source de chaleur pour fondre un fil d'apport de brasage cupro-aluminium ou cupro-silicium.

Avantageusement, on met aussi en œuvre un dévidage automatique du fil pour amener le fil de façon régulière et permettre ainsi d'atteindre des vitesses d'assemblage élevées, par exemple plus de 20 cm/min.

Le fait de mettre en œuvre préférentiellement un procédé de soudage TIG avec un courant alternatif permet d'améliorer le soudage car engendrant un décapage du zinc en amont du bain de fusion.

La mise en œuvre de l'invention peut être opérée au moyen d'un matériel de soudage TIG classique, par exemple une torche PROTIGTM, un système d'alimentation DVT 1500 en fil fusible à cadenceur et un poste de soudage TIG SAF 300 ACDC ; ces équipements étant commercialisés par la société LA SOUDURE AUTOGENE FRANCAISE.

Le gaz de soudage utilisé est préférentiellement un mélange d'argon et d'hélium (à 20% en volume) commercialisé par la société L'AIR LIQUIDE sous la dénomination ARCAL 32TM.

Le procédé de l'invention est particulièrement adapté au soudage des assemblages à clin, en particulier de pièces d'épaisseurs typiques de 0.57 mm, 0.69 mm, 0.97 mm ou 1.5 mm.

Exemple

Afin de valider le procédé de l'invention, des essais ont été réalisés et les soudures obtenues sont schématisées sur les figures 1 et 2.

Le figure 1 montre une vue en coupe transversale d'un assemblage à clin, c'est-à-dire d'une soudure S obtenue avec le procédé de l'invention, pour une pièce P2 de 1.5 mm soudée à une pièce P1 de 1 mm.

Le fil utilisé est un fil d'apport en cupro-aluminium commercialisé par la société LA SOUDURE AUTOGENE FRANCAISE sous la référence NERTALIC™ 46.

10 L'intensité du courant alternatif a été fixée à 136 A, la vitesse du fil à 4 m/min, et l'électrode en tungstène avait un diamètre de 2.4 mm.

La vitesse de soudage atteinte, dans ce cas, a été de 45 cm/min environ.

La figure 2 montre une vue de dessus de la soudure S de la figure 1.

15 Le procédé de soudo-brasage selon l'invention permet d'obtenir les avantages suivants :

- un assemblage aisé des pièces,
- une vitesse d'assemblage de l'ordre de 35 à 45 cm/min, voire davantage ; la vitesse étant directement liée à l'intensité du courant,
- 20 - une absence totale de projections.
- une bonne tenue de l'électrode liée à l'utilisation du courant alternatif, c'est-à-dire à la phase de décapage.

REVENDICATIONS

1 - Procédé de soudo-brasage TIG, dans lequel on assemble au moins deux pièces métalliques galvanisées en réalisant une fusion d'un fil d'apport fusible au moyen d'une torche de soudage TIG munie d'une
5 électrode en tungstène alimentée en courant électrique, et en mettant en œuvre une protection gazeuse, de manière à réaliser au moins un joint de soudure entre les dites pièces métalliques.

10 2 - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'électrode en tungstène est alimentée en courant électrique alternatif.

3 - Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le fil d'apport est en cupro-aluminium ou en cupro-silicium.

15 4 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le gaz de protection est choisi parmi l'argon et les mélanges d'argon et d'hélium, de préférence un mélange d'argon et d'hélium contenant jusqu'à 30% en volume d'hélium, le reste étant de l'argon.

20 5 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les pièces sont en aciers galvanisé ou électro-zingué avec un revêtement de zinc ayant une épaisseur de 3 à 50 microns.

25 6 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'intensité du courant est comprise entre 30 A et 400 A, de préférence comprise entre 60 A et 250 A.

30 7 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le diamètre du fil est compris entre 0.4 mm et 2 mm, de préférence entre

0,6 mm et 1,2 mm.

8 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la vitesse de soudage, en manuel, est supérieure à 20 cm/min, de
5 préférence comprise entre 30 cm/min et 100 cm/min.

9 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que les pièces galvanisées à souder sont des pièces entrant dans une structure de véhicule, en particulier des pièces de carrosserie.

10

10 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que l'épaisseur des pièces est comprise entre 0.1 mm et 3 mm, de préférence de l'ordre de 0.5 mm à 2 mm.

2815562

1/1

BEST AVAILABLE COPY

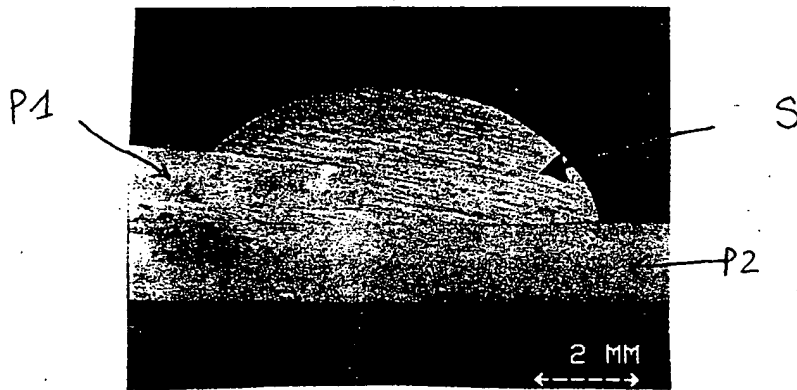


FIG. 1

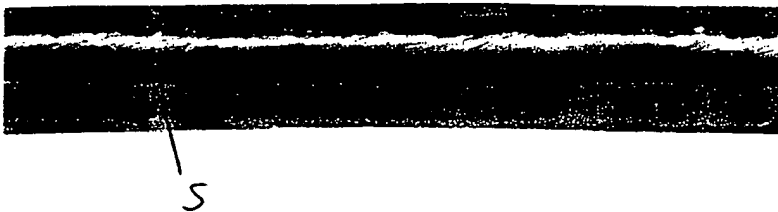


FIG. 2



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

2815562

N° d'enregistrement
national

FA 595377
FR 0013551

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	EP 0 803 309 A (AICHI SANGYO CO., LTD) 29 octobre 1997 (1997-10-29) * colonne 3, ligne 7 - colonne 4, ligne 3 *	1,3,9	B23K31/02 B23K9/167 B23K35/24
A	WO 98 58758 A (EXXON PRODUCTION RESEARCH COMPANY) 30 décembre 1998 (1998-12-30) * revendication 1 *	1-4	
A	EP 0 509 778 A (KYODO OXYGEN CO., LTD) 21 octobre 1992 (1992-10-21) * page 4, alinéa 2; figure 1 *	1,3	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			B23K
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
4 juillet 2001		Herbreteau, D	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			
T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			